

沿岸国の港湾整備が内陸国の貿易構造に与える影響分析*

An Impact of Port Improvement in a Transit Country on Trade Structure of a Landlocked Country*

石黒一彦**・稲村肇***

By Kazuhiko ISHIGURO** and Hajime INAMURA***

1. はじめに

世界貿易機関における貿易自由化の議論の進展とともに、世界各地で自由貿易協定が締結されるなど、貿易障壁削減への関心がますます高まっている。貿易自由化は、そのメリットが比較生産費説など古典的な貿易理論で示されていたが、政治や外交の問題だけでなく、各国内の利害調整が大きな壁となり、徐々にしか進展してこなかった。近年のEUなど世界各地での自由貿易地域の形成や自由貿易協定の締結が概ね成功している事実を受け、貿易自由化の議論がようやく加速してきたところである。しかしその一方で、貿易自由化の議論から取り残された格好となっている国々がある。

海に面していない内陸国にとって、隣接国以外との貿易の際には、多くの場合海に面した他国を通過する必要がある。内陸国が他国と自由貿易協定を締結したとしても、通過国の事情によってはその効果が十分に発揮されないことも考えられる。そのため、内陸国は任意の他国との自由貿易協定の前に、まず近隣の海に面した国も含めた地域全体の貿易自由化を進めざるを得ない。地域協定と二国間協定を並行して議論を進められる沿岸国と比較すると、そのハンディキャップは大きい。また、内陸国は地理的制約から貿易において高い輸送コストを甘受しており、それが経済発展の障害となっている。内陸国の発展のためには、貿易制度だけでなく、沿岸国など通過国の交通施設整備も必要である。

通過国が内陸国の事情に配慮した交通施設整備を行うことが期待できない場合もあり、先進各国はODAとして通過国の交通施設整備も含めた内陸国支援を行っている。本研究ではそれら支援の効果を検証するため、沿岸国における港湾整備が内陸国に与える影響について、特に貿易構造の変化に着目して分析を行う。

2. 状況想定と分析手法

(1) 状況想定

本研究では内陸国 A 国、沿岸国 B 国、他地域の C 国の 3 力国間貿易を分析対象とする。想定する内陸国の状況および内陸国の輸入貨物の流れを図 - 1 に示す。他地域の国 C 国から内陸国 A 国への輸入貨物は、C 国から沿岸国 B 国まで船舶で輸送され、B 国の港湾においてトラックに積み換えられ、A 国まで輸送される。その際に A 国だけでなく B 国でも通関処理が必要とされる。B 国における港湾整備、道路整備、通関システム整備は、直接 A 国に影響を及ぼすため、A 国にとっては自国内の交通施設整備と並んで関心の高い政策である。内陸国からの輸出貨物の流れに関しては、輸入貨物の逆の流れと同様に考えることができる。

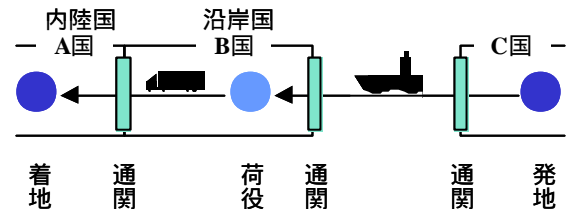


図 - 1 内陸国の輸入貨物の流れ

(2) 分析手法

筆者らは従来、生産要素や生産された財の市場における需給均衡点を求めることにより、多地域の各地域における生産、消費、政府行動等を推定できる多地域応用一般均衡体系に基づくモデルを開発してきた。これらは政策や技術変化をパラメータとして外生的に考慮することが可能であるため、それらの影響を地域別に計測することが可能である。本研究においては、既に開発した運輸業の行動を考慮した多地域応用一般均衡モデルを基に、国際海上輸送と国際陸上輸送を明示的に表現するように改良したモデルを用いて分析を行う。

港湾整備や道路整備の効果は運賃に反映されると考えられるため、海上輸送、陸上輸送それぞれの運賃を低下させた時の効果を推計する。定式化において運賃は内生的に決定される構造となっているため、特定の国の政府が運賃補助を行うものとして計算を行う。

*キーワード：港湾計画，物流計画

**正員，修(情報)，神戸大学海事科学部

(神戸市東灘区深江南町 5-1-1, Tel 078-431-6314,

E-mail: ishiguro@maritime.kobe-u.ac.jp)

***フェロー，工博，東北大学大学院情報科学研究科

3. モデル

(1) 仮定

本研究では、輸送業も含めた各産業の生産関数および家計の効用関数として、各財の価格変化による投入構造変化を比較的簡単な手法で考慮可能な一次同次 Cobb-Douglas 型関数を採用する。一般的に、生産関数においては生産要素投入の代替のみを考え、中間投入財間の代替は考慮しない。本研究では主に海運業の生産構造変化を通じた財価格の変化の影響分析を主眼にモデル構築を行うため、安藤と同様に中間投入財間の代替も考慮している。生産関数を式(1)に示す。生産者は利潤最大化行動を行い、家計は所得制約下の効用最大化行動を行うものとする。

$$X_j^s = h_j^s \prod_i \left(\prod_r (x_{ij}^{rs})^{a_{ij}^{rs}} \right) (K_j^s)^{a_{Kj}^s} (L_j^s)^{a_{Lj}^s} \quad (1)$$

$$\sum_i \sum_r a_{ij}^{rs} + a_{Kj}^s + a_{Lj}^s = 1$$

X_j^s : s 国 j 産業の生産量

x_{ij}^{rs} : s 国 j 産業の r 国産 i 財の投入量

K_j^s : s 国 j 産業の資本投入量

L_j^s : s 国 j 産業の労働投入量

h_j^s : 生産性パラメータ

a : 分配パラメータ

財の輸送主体として、国際海上輸送業と国際陸上輸送業と各国内の国内輸送業を考慮する。BC 国間の国際輸送はすべて国際海上輸送業が、AB 国間の国際輸送はすべて国際陸上輸送業がそれぞれ行い、国内輸送はすべて各国の国内輸送業が行うものとする。国際海上輸送業は B 国および C 国の資本と労働を固定的に利用して輸送サービス生産を行い、資本のレントと労働の賃金はそれらの帰属国の比率に応じて各国に移転される。国際陸上輸送業については A 国と B 国において国際海上輸送と同様に扱われる。

その他、以下の仮定を置く。

- 資本と労働の国際移動は考えない。労働は産業間を自由に移動できるが、資本は産業間の移動もできない。
- 政府は法人税、所得税、間接税を徴収し、それを財源として政府支出を行う。政府も家計と同様に効用最大化行動を行うものとし、効用関数形は Cobb-Douglas 型とする。
- 法人税率および所得税率は各国において外生的に与えられる。間接税額は各国各産業において外生的に与えられる。
- 最終需要項目としては家計消費支出、政府支出、固

定資本形成を考慮する。

- 同一財でも生産地が異なれば別の財と見なす。
- ROW 産財の生産者価格は一定とする。
- 各国産各財の ROW への輸出量は一定とする。

(2) 均衡体系

各輸送業は与えられた輸送需要に対して輸送サービスを供給する際に費用最小化行動を行い、結果として運賃が決定されるものとする。他の産業と同様の定式化が可能となる。輸送業、生産者、消費者の行動を定式化することにより、以下の均衡体系が導かれる。

(財生産)

$$X_i^r = \sum_j \sum_s \frac{a_{ij}^{rs} (p_j^s X_j^s - IT_j^s)}{p_i^r + c_{ij}^{rs}} + \sum_k \sum_s \frac{b_{ik}^{rs} W_k^s}{p_i^r + c_{ik}^{rs}} + \frac{a_{iT_0} p_{T_0} X_{T_0}}{p_i^r} + E_i^r \quad (2)$$

$$\sum_i X_i^R = \sum_i \left(\sum_j \sum_s \frac{a_{ij}^{Rs} (p_j^s X_j^s - IT_j^s)}{1 + c_{ij}^{Rs}} + \sum_k \sum_s \frac{b_{ik}^{Rs} W_k^s}{1 + c_{ik}^{Rs}} \right) \quad (3)$$

$$p_j^s = \frac{1}{h_j^s} \prod_i \prod_r \left(\frac{p_i^r + c_{ij}^{rs}}{a_{ij}^{rs}} \right)^{a_{ij}^{rs}} \left(\frac{r_j^s}{a_{Kj}^s} \right)^{a_{Kj}^s} \left(\frac{w^s}{a_{Lj}^s} \right)^{a_{Lj}^s} \quad (4)$$

(要素)

$$r_j^s K_j^s = a_{Kj}^s (p_j^s X_j^s - IT_j^s) \quad (5)$$

$$w^s \sum_j L_j^s = \sum_j a_{Lj}^s (p_j^s X_j^s - IT_j^s) \quad (6)$$

(財消費)

$$W_1^s = (1 - s^s) \left[(1 - t_K^s) \sum_j r_j^s K_j^s + (1 - t_L^s) w^s \sum_j L_j^s + TR^s \right] \quad (7)$$

$$W_2^s = t_K^s \sum_j r_j^s K_j^s + t_L^s w^s \sum_j L_j^s + \sum_j IT_j^s - g_o^s X_{T_0} - g_i^s X_{T_1} \quad (8)$$

$$W_3^s = s^s \left[(1 - t_K^s) \sum_j r_j^s K_j^s + (1 - t_L^s) w^s \sum_j L_j^s + TR^s \right] \quad (9)$$

(国際海上輸送)

$$\sum_j \sum_k \sum_s \sum_r (c_{ij}^{rs} x_{ij}^{rs} + c_{ik}^{rs} W_{ik}^{rs}) = p_{T_0} X_{T_0} \quad (r \neq s) \quad (10)$$

$$c_{ij}^{rs} = m_i^r d^{rs} p_{T_0} \quad (r \neq s) \quad (11)$$

$$p_{T_0} = \frac{1}{h_{T_0}} \prod_i \prod_r \left(\frac{p_i^r}{a_{iT_0}^r} \right)^{a_{iT_0}^r} \left(\frac{r_{T_0}}{a_{KT_0}} \right)^{a_{KT_0}} \left(\frac{w_{T_0}}{a_{LT_0}} \right)^{a_{LT_0}} - \sum_s g_o^s \quad (12)$$

(国際陸上輸送)

$$\sum_j \sum_k \sum_s \sum_r (c_{ij}^{rs} x_{ij}^{rs} + c_{ik}^{rs} W_{ik}^{rs}) = p_{T_1} X_{T_1} \quad (r \neq s) \quad (13)$$

$$c_{ij}^{rs} = m_i^r d^{rs} p_{T_1} \quad (r \neq s) \quad (14)$$

$$p_{Tl} = \frac{1}{h_{Tl}} \prod_i \prod_r \left(\frac{p_i^r}{a_{iTl}^r} \right)^{a_{iTl}^r} \left(\frac{r_{Tl}}{a_{KTl}} \right)^{a_{KTl}} \left(\frac{w_{Tl}}{a_{LTl}} \right)^{a_{LTl}} - \sum_s g_1^s \quad (15)$$

(国内輸送)

$$\sum_j \sum_k \sum_i (c_{ij}^{ss} X_j^{ss} + c_{ik}^{ss} W_k^{ss}) = p_{Tc}^s X_{Tc}^s \quad (16)$$

$$c_{ij}^{ss} = m_i^s d_{ij}^{ss} p_{Tc}^s \quad (17)$$

$$p_{Tc}^s = \frac{1}{h_{Tc}^s} \prod_i \prod_r \left(\frac{p_i^r + c_{ij}^{rs}}{a_{iTc}^r} \right)^{a_{iTc}^r} \left(\frac{r_{Tc}}{a_{KTc}^s} \right)^{a_{KTc}^s} \left(\frac{w_{Tc}}{a_{LTc}^s} \right)^{a_{LTc}^s} \quad (18)$$

X_j^s : s 国 j 産業の生産量

X_{To} : 国際海上輸送サービス生産量

X_{Tl} : 国際陸上輸送サービス生産量

X_{Tc}^s : 国内輸送サービス生産量

X_{ij}^{rs} : s 国 j 産業の r 国産 i 財の投入量

K_j^s : s 国 j 産業の資本投入量

L_j^s : s 国 j 産業の労働投入量

p_j^s : s 国産 j 財の生産者価格

c_{ij}^{rs} : s 国 j 産業における r 国産 i 財の投入に要する輸送費

p_{To} : 国際海上輸送の単位重量距離あたり運賃

p_{Tl} : 国際陸上輸送の単位重量距離あたり運賃

p_{Tc}^s : 国内輸送の単位重量距離あたり運賃

g_o^s : s 国政府による国際海上輸送運賃補助単価

g_l^s : s 国政府による国際陸上輸送運賃補助単価

r_j^s : s 国 j 産業の資本の賃貸料

w^s : s 国の労働者の賃金

y_{ik}^{rs} : r 国産 i 財の s 国最終需要項目 k の消費量

W_k^s : s 国最終需要項目 k の消費可能額

(k = 1 : 家計消費支出, 2 : 政府消費支出, 3 : 固定資本形成)

t_K^s : 資本所得に対する税率 (法人税)

t_L^s : 賃金に対する税率 (所得税)

IT_j^s : s 国 j 産業に対する間接税額

s^s : s 国の家計の貯蓄率

TR^s : s 国の純移転所得

E_i^r : r 国 i 産業の R.O.W. への輸出量

m_i^r : r 国産 i 財の単位量あたりの重さ

d^{rs} : rs 間の距離

a, b, h : パラメータ

4. 3カ国間貿易への適用

適用結果については、発表会時に示す。

5. まとめと今後の課題

国際海上輸送部門、国際陸上輸送部門、国内輸送部門をそれぞれ表現し、さらに政府からの国際援助も考慮可能な多地域応用一般均衡モデルを構築した。本研究は国際港湾のあり方や政府開発援助を議論する際の材料を提供できると考える。

3カ国間の貿易はすべてB国を経由して行われることより、本研究で想定する輸送ネットワークは、ハブ&スポーク型に類似している。ハブ&スポーク型ネットワークにおいては輸送の規模の経済性が問題となる。一般均衡体系において規模の経済性を考慮することは一般的ではないが、今後は輸送における規模の経済性を考慮するためのモデル改良を行う。

参考文献

- 1) 安藤朝夫：価格差を考慮した多地域計量モデルによる交通基盤整備プロジェクト評価システムの開発，文部省科学研究費補助金研究成果報告書，1996。
- 2) Hertel, T. W., Global Trade Analysis, Cambridge University Press, 1997.
- 3) 石黒一彦，花岡伸也，稲村肇，松木清徳：多地域応用一般均衡モデルによる海運政策の評価，土木計画学研究・論文集，Vol.21, No.3, pp.745-750, 2004。
- 4) Ishiguro, K., T. Ishikura, S. Hanaoka and H. Inamura : Development of Multi-regional Computable General Equilibrium Model Taking Account of Ocean Carriers' Behavior and Scale Economy, Journal of the EASTS, Vol.5, pp2733-2742, 2003.
- 5) Ishiguro, K. and H. Inamura : Development of Ocean Carriers' Behavior Model Focusing on Their "Cost and Tariff" Based on the Spatial General Equilibrium, Maritime Policy and Management, Vol.28, No.3, pp251-264, 2001.
- 6) Whalley, J. : Trade Liberalization among Major World Trading Areas, MIT Press, 1985.